

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-163862

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

G11B 7/0045

G11B 20/10

(21)Application number : 2000-360711

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 22.11.2000

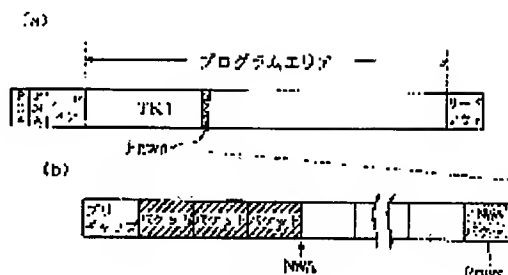
(72)Inventor : HASHIMOTO HIROKUNI
UDAGAWA OSAMU

(54) INFORMATION RECORDING/REPRODUCING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve accuracy and expedition of NWA(next writable address) recognition.

SOLUTION: For recording the next recording unit the address (NWA) value which represents a record-starting position on a recording medium, is recorded on the recording medium as next writable address information (NWA packet). For example, it is recorded at the end of a track. A system including an information recording/reproducing apparatus can easily and rapidly recognize the accurate NWA, by reading out the next writable address information.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-163862

(P2002-163862A)

(43) 公開日 平成14年6月7日 (2002.6.7)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 20/12
7/0045
20/10

3 0 1

G 1 1 B 20/12
7/0045
20/105 D 0 4 4
D 5 D 0 9 0
3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2000-360711(P2000-360711)

(22) 出願日 平成12年11月22日 (2000.11.22)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 橋本 裕邦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 宇田川 治

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74) 代理人 100086841

弁理士 脇 篤夫 (外1名)

最終頁に続く

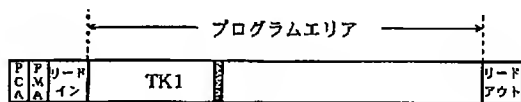
(54) 【発明の名称】 情報記録再生装置

(57) 【要約】

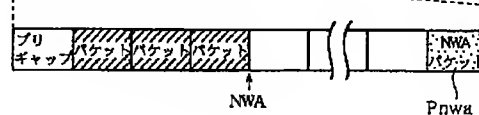
【課題】 NWA認識の正確化及び迅速化

【解決手段】 次の記録単位の記録動作について記録媒体上での記録開始位置となるアドレス値 (NWA: 追記アドレス) の値が、追記アドレス情報 (NWAパケット) として記録媒体上に記録されるようにする。例えばトラックの終端に記録する。情報記録再生装置を含むシステムは、その追記アドレス情報を読み出すことで、簡易かつ迅速に、正確なNWAを認識できる。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定のデータ形式単位を記録単位として、記録媒体上に形成される所定領域内に情報を記録していく情報記録再生装置において、記録媒体に対して情報の記録を実行する記録手段と、上記記録手段による上記所定領域内への上記記録単位の記録に伴って、次の記録単位の記録動作について上記記録媒体上での記録開始位置となるアドレス値を示す追記アドレス情報を、上記記録手段により記録媒体上に記録させる制御手段と、

を備えたことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 2】 上記制御手段は、上記記録手段による上記所定領域内への上記記録単位の記録に伴って、その所定領域の最後部に上記追記アドレス情報を記録させることを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 3】 上記制御手段は、上記記録手段による上記所定領域内への上記記録単位の記録に伴って、その所定領域の最後部に上記追記アドレス情報を複数回独立して記録させることを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 4】 上記制御手段は、上記記録手段による上記記録単位の記録に伴って、上記追記アドレス情報を上書き更新させるとともに、その上書き更新処理の回数も記録させることを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 5】 上記制御手段は、上記追記アドレス情報の上書き更新回数が所定回数を超える場合は、更新される上記追記アドレス情報を記録媒体上の新たな場所に記録させることを特徴とする請求項 4 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 6】 上記制御手段は、上記記録手段による上記所定領域内への上記記録単位の記録に伴って、その所定領域の最後部に上記追記アドレス情報を記録させるとともに、上記追記アドレス情報が記録してあることを示す存在提示情報を、上記所定領域の先頭部に記録させることを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 7】 記録媒体から情報を読み出す読出手段をさらに備え、上記制御手段は、上記読出手段によって読み出した上記追記アドレス情報に基づいて、上記記録手段による次の記録単位の記録動作についての記録開始位置の認識処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 8】 記録媒体から情報を読み出す読出手段をさらに備え、上記制御手段は、上記読出手段によって読み出した上記存在提示情報に基づいて上記追記アドレス情報の存在を認識し、上記追記アドレス情報が存在する場合は、上記

読出手段によって読み出した上記追記アドレス情報に基づいて、上記記録手段による次の記録単位の記録動作についての記録開始位置の認識処理を行うことを特徴とする請求項 6 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 9】 記録媒体に記録された情報を消去する消去手段をさらに備え、上記制御手段は、上記記録手段による上記所定領域内への上記記録単位の記録に伴って、次の記録単位の記録動作の記録開始位置と、上記所定領域の最後部の上記追記アドレス情報が記録された位置とのアドレス差が所定値以下となった場合は、上記消去手段により上記追記アドレス情報を消去させることを特徴とする請求項 2 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 10】 記録媒体に記録された情報を消去する消去手段をさらに備え、上記制御手段は、

上記記録手段による上記所定領域内への上記記録単位の記録に伴って、次の記録単位の記録動作の記録開始位置と、上記所定領域の最後部の上記追記アドレス情報が記録された位置とのアドレス差が所定値以下となった場合は、上記消去手段により、上記追記アドレス情報及び上記存在提示情報を消去させることを特徴とする請求項 6 に記載の情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば CD-RW (Compact Disc Rewritable)、CD-R (Compact Disc Recordable) 等、データの記録が可能とされた記録媒体に対する情報記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般にコンパクト・ディスクと呼ばれる CD 方式のディスクは、ディスクの中心（内周）から始まり、ディスクの端（外周）で終わる単一の螺旋状のデータトラックを有する。CD-R や CD-RW などの記録可能ディスクおよび書換型ディスクの場合は、螺旋状のデータトラックは物理的な溝（グループ）により形成される。一方、CD-DA、CD-ROM などの再生専用ディスクの場合は、データトラックとしての物理的な溝はない。

【0003】CD 方式の信号フォーマットでは、バイトがフレーム単位に編成され、フレームがセクタ単位に編成され、セクタが最小のアドレス単位になっている。1 セクタには 2048～2352 バイトの情報が含まれる。アドレスは、時間およびフレームオフセットという単位で表す。すなわちアドレスは {M, S, F} として表し、M は分、S は秒、F は 1 秒以内のフレームオフセットである。毎分 60 秒に対し、毎秒 75 フレームである。

【0004】これに対し、最小記録単位はバケットと呼

ばれる単位である。図24(c)にバケットの構造を例示するが、図示するようにバケットは複数のセクタから成る。即ち、少なくとも一つ以上の再生可能なユーザデータセクタが配されると共に、そのユーザデータセクタの前に所定数のリンク用セクタが配され、さらにユーザデータセクタの後ろに所定数のリンク用セクタが配されて成る。これらのリンク用セクタは、CD方式のディスクにデータを記録する際に、バケットとバケットを繋げるために必要な、規格に規定されているセクタであり、当該リンク用セクタにはユーザデータは含まれない。つまり、記録精度の不足による繋ぎ目の不正確さや、CIRC、インタリーブなどの処理ではみ出る情報をこのリンク用セクタ部分で吸収し、ユーザデータに関してリンクによる情報の欠如などが発生しないしくみになっている。この記録ルールをリンクングルールと呼ぶ。

【0005】また、CD-RやCD-RWの記録方式には、ディスクアットワンス方式、トラックアットワンス方式、及びバケットライト方式がある。ディスクアットワンス方式はメディア全面を1バケットで一気に、途切れなく記録する方式であり、トラックアットワンス方式とはトラックを1バケットで一気に、途切れなく記録する方式である。トラックとはCDメディア上に最大n個（通常のCDの場合はn=99）まで記録できる記録単位であり、音声の場合には通常、1曲に相当する単位である。例えばトラックアットワンス方式の場合、トラック中のユーザデータセクタは連続していて、ユーザデータセクタ間にリンク用セクタは存在しないことになる。

【0006】これに対し、バケットライト方式とは、上記のトラックを複数のバケットに分割し、そのバケットごとに記録していく方法である。記録はバケット単位で行うため、1トラック中のユーザデータセクタは離散的に存在し、各ユーザデータセクタの間にはリンク用セクタが存在する。図24(a)(b)にバケットライト方式のトラックの概念図を示す。図示するように、トラックの先頭にはブレギャップ(Pre-gap)と呼ばれるトラックの情報が記録されるエリアが記録され、その後ろがユーザデータ領域として複数のバケットが記録される。

【0007】CD-RW上でのバケットライト方式には、ディスクをフォーマットしてバケットの上書きを許し、ランダムアクセスを実現する方式と、CD-Rと同様に追記型で使用する(再利用の際には、一度消去してから使用する)方式とがある。図24(b)は追記型の例であり、この場合、トラック内の最外周側のバケットの最後のアドレスは、次にバケットを追記するアドレスであり、追記アドレス(Next Writable Address: NWA)と呼ばれる。つまり次にバケットを記録する場合は、そのバケットデータは、このNWAとされる位置から記録が開始される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで従来、追記型で記録する方式には、このNWAに関して問題があった。バケットライト方式でデータが記録されているディスクが、ドライブ(記録再生装置)に新規に挿入された場合、このドライブを含むシステム(例えばホストコンピュータ)はNWAを知る必要がある。なぜならNWAは次記録の追記ポイントであるばかりでなく、ファイルシステム上でも最新ファイル構造を読み出すために重要なアドレスであり、記録だけでなく、再生のためにも必要な情報であるためである。ところがシステムがNWAを知るためには、トラック上をサーチして探す、例えばトラック内で記録されたバケットのうちの最後のバケットの終端を探す必要があった。このため次のような問題が生じていた。

【0009】1) 記録信号品質などから、バケットの切れ目が正確に得られない場合があり、正確にNWAが得られない。

2) NWA検出のためのトラック内のサーチに時間がかかる。

3) 以前使用していたバケットが消去されずに残っていた場合、NWAが誤判定されるおそれがある。

【0010】ここで、上記1)、2)の問題に対しては、特開平11-162111号公報(光ディスク装置及びデータの終端検出方法)、特開平11-162112号公報(光ディスク装置及びデータの終端検出方法)に開示されているように、終端検出方法の改善、探索アルゴリズムの改善によりNWA検出を正確化、迅速化する技術が提案されている。ところが、ディスクの品質が悪い場合などは終端を正確に検出できない場合などがあり得ることや、また実際にメディアをサーチするという点で迅速化にも限度があり、さらなる正確化や迅速化という課題は残されている。

【0011】また上記3)に関しては、特開平11-7726号公報(光ディスク装置)に見られるように、バケットを新規に記録する際に、トラック内をすべて消去する方法を採ることで、解決できる。しかしながら、この方法を採ると、消去のために時間がかかるという問題が生じてしまう。特に、通常、新規のトラックを記録しはじめるときは、その終了アドレスは暫定的にディスクの最終アドレスとされる場合が多く、その場合にトラックの領域はディスク上の最終アドレスにまで達する広い範囲となるため、トラック内の全てを消去するためには膨大な時間を要してしまうことになる。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような問題点に鑑みて、バケットライト方式で記録されている記録媒体、例えばディスク等について、トラックのNWAを効率的に管理できるようにすること、具体的にはNWAを短時間で正確に判別できるようにすることを目的とする。

50

【0013】このため本発明では、例えばバケットなどの所定のデータ形式単位を記録単位として、記録媒体上に形成されるトラック等の所定領域内に情報を記録していく情報記録再生装置において、記録媒体に対して情報の記録を実行する記録手段と、上記記録手段による上記所定領域内への上記記録単位の記録に伴って、次の記録単位の記録動作について上記記録媒体上での記録開始位置となるアドレス値を示す追記アドレス情報（NWA）を、上記記録手段により記録媒体上に記録させる制御手段と、を備えるようにする。

【0014】また、上記制御手段は、上記記録手段による上記所定領域内への上記記録単位の記録に伴って、その所定領域の最後部に上記追記アドレス情報を記録させるようにする。或いはこの場合、所定領域の最後部に上記追記アドレス情報を複数回独立して記録させる。

【0015】また、上記制御手段は、上記記録手段による上記記録単位の記録に伴って、上記追記アドレス情報を上書き更新させるとともに、その上書き更新処理の回数も記録させる。そして上記制御手段は、上記追記アドレス情報の上書き更新回数が所定回数を超える場合は、更新される上記追記アドレス情報を記録媒体上の新たな場所に記録させる。

【0016】また上記制御手段は、上記記録手段による上記所定領域内への上記記録単位の記録に伴って、その所定領域の最後部に上記追記アドレス情報を記録させるとともに、上記追記アドレス情報が記録してあることを示す存在提示情報を、上記所定領域の先頭部に記録させる。

【0017】また記録媒体から情報を読み出す読出手段をさらに備え、上記制御手段は、上記読出手段によって読み出した上記追記アドレス情報に基づいて、上記記録手段による次の記録単位の記録動作についての記録開始位置の認識処理を行う。また上記のように存在提示情報が記録されている場合は、上記制御手段は、上記読出手段によって読み出した上記存在提示情報に基づいて上記追記アドレス情報の存在を認識し、上記追記アドレス情報が存在する場合は、上記読出手段によって読み出した上記追記アドレス情報に基づいて、上記記録手段による次の記録単位の記録動作についての記録開始位置の認識処理を行う。

【0018】また、記録媒体に記録された情報を消去する消去手段をさらに備え、上記制御手段は、上記記録手段による上記所定領域内への上記記録単位の記録に伴って、次の記録単位の記録動作の記録開始位置と、上記所定領域の最後部の上記追記アドレス情報が記録された位置とのアドレス差が所定値以下となった場合は、上記消去手段により上記追記アドレス情報を消去させる。この場合、上記のように存在提示情報が記録されている場合は、上記追記アドレス情報とともに上記存在提示情報も消去させる。

【0019】これらの構成の本発明によれば、NWA（追記アドレス；即ち次の記録単位の記録動作について記録媒体上での記録開始位置となるアドレス値）の値が、追記アドレス情報として記録媒体上に記録されることになる。従って、情報記録再生装置を含むシステムは、その追記アドレス情報を読み出すことで、簡易かつ迅速に、正確なNWAを認識できる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態としてCD-R、CD-RWに対応するディスクドライブ装置（情報記録再生装置）について説明する。説明は次の順序で行う。

1. ディスクドライブ装置の構成

2. ディスク上のデータ構造

2-1 エリア構造

2-2 記録領域フォーマット

2-3 トラックフォーマット

2-4 NWA情報記録バケット

3. 各種動作例

3-1 動作例1（バケット記録処理例）

3-2 動作例2（バケット記録処理例）

3-3 動作例3（バケット記録処理例）

3-4 動作例4（バケット記録処理例）

3-5 動作例5（バケット記録処理例）

3-6 動作例6（バケット認識処理例）

3-7 動作例7（バケット記録処理例）

3-8 動作例8（バケット記録処理例）

4. 変形例

【0021】1. ディスクドライブ装置の構成

CD-Rは、記録層に有機色素を用いたライトワンス型のメディアであり、CD-RWは、相変化技術を用いることでデータ書き換え可能なメディアである。CD-R、CD-RW等のCD方式のディスクに対してデータの記録再生を行うことのできる本例のディスクドライブ装置の構成を図1で説明する。図1において、ディスク90はCD-R又はCD-RWである。なお、CD-DA（CD-Digital Audio）やCD-ROMなども、ここでいうディスク90として再生可能である。

【0022】ディスク90は、ターンテーブル7に積載され、記録／再生動作時においてスピンドルモータ1によって一定線速度（CLV）もしくは一定角速度（CAV）で回転駆動される。そして光学ピックアップ1によってディスク90上のビットデータ（相変化ビット、或いは有機色素変化（反射率変化）によるビット）の読み出しが行なわれる。なおCD-DAやCD-ROMなどの場合はビットとはエンボスビットのこととなる。

【0023】ピックアップ1内には、レーザ光源となるレーザダイオード4や、反射光を検出するためのフォトディテクタ5、レーザ光の出力端となる対物レンズ2、レーザ光を対物レンズ2を介してディスク記録面に照射

し、またその反射光をフォトディテクタ5に導く光学系（図示せず）が形成される。またレーザダイオード4からの出力光の一部が受光されるモニタ用ディテクタ22も設けられる。

【0024】対物レンズ2は二軸機構3によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。またピックアップ1全体はスレッド機構8によりディスク半径方向に移動可能とされている。またピックアップ1におけるレーザダイオード4はレーザドライバ18からのドライブ信号（ドライブ電流）によってレー

ザ発光駆動される。

【0025】ディスク90からの反射光情報はフォトディテクタ5によって検出され、受光光量に応じた電気信号とされてRFアンプ9に供給される。なお、ディスク90へのデータの記録前・記録後や、記録中などで、ディスク90からの反射光量はCD-ROMの場合より大きく変動するのと、更にCD-RWでは反射率自体がCD-ROM、CD-Rとは大きく異なるなどの事情から、RFアンプ9には一般的にAGC回路が搭載される。

【0026】RFアンプ9には、フォトディテクタ5としての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。例えば再生データであるRF信号、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEなどを生成する。RFアンプ9から出力される再生RF信号は2値化回路11へ、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEはサーボプロセッサ14へ供給される。

【0027】また、CD-R、CD-RWとしてのディスク90上は、記録トラックのガイドとなるグルーブ（溝）が予め形成されており、しかもその溝はディスク上の絶対アドレスを示す時間情報がFM変調された信号によりウォブル（蛇行）されたものとなっている。従って記録動作時には、グルーブの情報からトラッキングサーボをかけることができるとともに、グルーブのウォブル情報から絶対アドレスを得ることができる。RFアンプ9はマトリクス演算処理によりウォブル情報WOBを抽出し、これをアドレスデコーダ23に供給する。アドレスデコーダ23では、供給されたウォブル情報WOBを復調することで、絶対アドレス情報を得、システムコントローラ10に供給する。またグルーブ情報をPLL回路に注入することで、スピンドルモータ6の回転速度情報を得、さらに基準速度情報と比較することで、スピンドルエラー信号SPEを生成し、出力する。

【0028】RFアンプ9で得られた再生RF信号は2値化回路11で2値化されることでいわゆるEFM信号（8-14変調信号）とされ、エンコード／デコード部12に供給される。エンコード／デコード部12は、再

生時のデコーダとしての機能部位と、記録時のエンコーダとしての機能部位を備える。再生時にはデコード処理として、EFM復調、CIRCエラー訂正、デインターリーブ、CD-ROMデコード等の処理を行い、CD-ROMフォーマットデータに変換された再生データを得る。またエンコード／デコード部12は、ディスク90から読み出されてきたデータに対してサブコードの抽出処理も行い、サブコード（Qデータ）としてのTOCやアドレス情報等をシステムコントローラ10に供給する。さらにエンコード／デコード部12は、PLL処理によりEFM信号に同期した再生クロックを発生させ、その再生クロックに基づいて上記デコード処理を実行することになるが、その再生クロックからスピンドルモータ6の回転速度情報を得、さらに基準速度情報と比較することで、スピンドルエラー信号SPEを生成し、出力できる。

【0029】再生時には、エンコード／デコード部12は、上記のようにデコードしたデータをバッファメモリ20に蓄積していく。このディスクドライブ装置からの再生出力としては、バッファメモリ20にバッファリングされているデータが読み出されて転送出力されることになる。

【0030】インターフェース部13は、外部のホストコンピュータ80と接続され、ホストコンピュータ80との間で記録データ、再生データや、各種コマンド等の通信を行う。実際にはSCSIやATAPIインターフェースなどが採用されている。そして再生時においては、デコードされバッファメモリ20に格納された再生データは、インターフェース部13を介してホストコンピュータ80に転送出力されることになる。なお、ホストコンピュータ80からのリードコマンド、ライトコマンドその他の信号はインターフェース部13を介してシステムコントローラ10に供給される。

【0031】一方、記録時には、ホストコンピュータ80から記録データ（オーディオデータやCD-ROMデータ）が転送されてくるが、その記録データはインターフェース部13からバッファメモリ20に送られてバッファリングされる。この場合エンコード／デコード部12は、バッファリングされた記録データのエンコード処理として、CD-ROMフォーマットデータをCDフォーマットデータにエンコードする処理（供給されたデータがCD-ROMデータの場合）、CIRCエンコード及びインターリーブ、サブコード付加、EFM変調などを実行する。

【0032】エンコード／デコード部12でのエンコード処理により得られたEFM信号は、ライトストラテジー21で波形調整処理が行われた後、レーザドライバ18に送られる。ライトストラテジー21では記録補償、すなわち記録層の特性、レーザー光のスポット形

状、記録線速度等に対する最適記録パワーの微調整を行うことになる。

【0033】レーザドライバ18ではライトデータWDATAとして供給されたレーザドライブパルスをレーザダイオード4に与え、レーザ発光駆動を行う。これによりディスク90にEFM信号に応じたビット（相変化ビットや色素変化ビット）が形成されることになる。

【0034】APC回路（Auto Power Control）19は、モニタ用ディテクタ22の出力によりレーザ出力パワーをモニターしながらレーザの出力が温度などによらず一定になるように制御する回路部である。レーザ出力の目標値はシステムコントローラ10から与えられ、レーザ出力レベルが、その目標値になるようにレーザドライバ18を制御する。

【0035】ディスク90（CD-RW）に記録されたデータを消去する場合は、システムコントローラ10の制御に基づいてエンコード／デコード部12で、所定の消去パターンの信号を生成する。そして、それをライトストラテジー21の処理を介してレーザドライバ18に供給し、当該消去パターンのデータをディスク90の消去対象部分に上書き記録することで行う。或いは、システムコントローラ10の制御に基づいて、APC回路19が、レーザドライバ18に消去パワー（高レベル）のレーザ発光を実行させることで、ディスク90上のデータを消去する。

【0036】サーボプロセッサ14は、RFアンプ9からのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEや、エンコード／デコード部12もしくはアドレスデコーダ20からのスピンドルエラー信号SPE等から、フォーカス、トラッキング、スレッド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。即ちフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEに応じてフォーカスドライブ信号FD、トラッキングドライブ信号TDを生成し、二軸ドライバ16に供給する。二軸ドライバ16はピックアップ1における二軸機構3のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ1、RFアンプ9、サーボプロセッサ14、二軸ドライバ16、二軸機構3によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

【0037】またシステムコントローラ10からのトラックジャンプ指令に応じて、トラッキングサーボループをオフとし、二軸ドライバ16に対してジャンプドライブ信号を出力することで、トラックジャンプ動作を実行させる。

【0038】サーボプロセッサ14はさらに、スピンドルモータドライバ17に対してスピンドルエラー信号SPEに応じて生成したスピンドルドライブ信号を供給する。スピンドルモータドライバ17はスピンドルドライブ信号に応じて例えば3相駆動信号をスピンドルモータ

6に印加し、スピンドルモータ6のCLV回転又はCAV回転を実行させる。またサーボプロセッサ14はシステムコントローラ10からのスピンドルキック／ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータドライバ17によるスピンドルモータ6の起動、停止、加速、減速などの動作も実行させる。

【0039】またサーボプロセッサ14は、例えばトラッキングエラー信号TEの低域成分として得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ10からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッドドライバ15に供給する。スレッドドライバ15はスレッドドライブ信号に応じてスレッド機構8を駆動する。スレッド機構8には、図示しないが、ピックアップ1を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライバ15がスレッドドライブ信号に応じてスレッドモータ8を駆動することで、ピックアップ1の所要のスライド移動が行なわれる。

【0040】以上のようなサーボ系及び記録再生系の各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ10により制御される。システムコントローラ10は、ホストコンピュータ80からのコマンドに応じて各種処理を実行する。例えばホストコンピュータ80から、ディスク90に記録されている或るデータの転送を求めるリードコマンドが供給された場合は、まず指示されたアドレスを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボプロセッサ14に指令を出し、シークコマンドにより指定されたアドレスをターゲットとするピックアップ1のアクセス動作を実行させる。その後、その指示されたデータ区間のデータをホストコンピュータ80に転送するために必要な動作制御を行う。即ちディスク90からのデータ読出／デコード／バッファリング等を行って、要求されたデータを転送する。

【0041】またホストコンピュータ80から書込命令（ライトコマンド）が出されると、システムコントローラ10は、まず書き込むべきアドレスにピックアップ1を移動させる。そしてエンコード／デコード部12により、ホストコンピュータ80から転送されてきたデータについて上述したようにエンコード処理を実行させ、EFM信号とさせる。そして上記のようにライトストラテジー21からのライトデータWDATAがレーザドライバ18に供給されることで、記録が実行される。

【0042】2. ディスク上のデータ構造

2-1 エリア構造

CD-R／CD-RWの様な記録可能ディスクには、記録前は基板上にレーザ光ガイド用の案内溝だけが形成されている。これに高パワーでデータ変調されたレーザ光を当てる事により、記録膜の反射率変化が生じる様になっており、この原理でデータが記録が行われる。C

D-Rでは、1回だけ記録可能な記録膜が形成されている。その記録膜は有機色素で、高パワーレーザーによる穴あけ記録である。多数回書換え可能な記録膜が形成されているCD-RWでは、記録方式は相変化(Phase Change)記録で、結晶状態と非結晶状態の反射率の違いとしてデータ記録を行う。物理特性上、反射率は再生専用CD及びCD-Rが0.7以上であるのに対して、CD-RWは0.2程度であるので、反射率0.7以上を期待して設計された再生装置では、CD-RWはそのままでは再生できない。このため弱い信号を増幅するAGC(Auto Gain Control)機能を付加して再生される。

【0043】CD-ROMではディスク内周のリードイン領域が半径46mmから50mmの範囲に渡って配置され、それよりも内周にはビットは存在しない。CD-R及びCD-RWでは図2に示すように、リードイン領域よりも内周側にPMA(Program Memory Area)とPCA(Power Calibration Area)が設けられている。

【0044】リードイン領域と、リードイン領域に続いて実データの記録に用いられるプログラム領域は、CD-R又はCD-RWに対応するドライブ装置により記録され、CD-DA等と同様に記録内容の再生に利用される。PMAはトラックの記録毎に、記録信号のモード、開始及び終了の時間情報が一時的に記録される。予定された全てのトラックが記録された後、この情報に基づき、リードイン領域にTOC(Table of contents)が形成される。TOCにはトラックの先頭アドレスと終了アドレス等の目次情報と光ディスクに関する各種情報が記録される。PCAは記録時のレーザーパワーの最適値を得る為に、試し書きをする為のエリアである。

【0045】CD-R、CD-RWでは記録位置やスピンドル回転制御の為に、データトラックを形成するグループ(案内溝)がウォブル(蛇行)されるように形成されている。このウォブルは、絶対アドレス等の情報により変調された信号に基づいて形成されることで、絶対アドレス等の情報を内包するものとなっている。このようなウォブリングされたグループにより表現される絶対時間情報をATIP(Absolute Time In Pregroove)と呼ぶ。ウォブリンググループは図3に示すようにわずかに正弦波状に蛇行(Wobble)しており、その中心周波数は22.05kHzで、蛇行量は約 $\pm 0.03 \mu\text{m}$ 程度である。

【0046】このウォブリングにはFM変調により次の様な情報がエンコードされている。

・時間軸情報

この時間軸信号はATIPと呼ばれ、プログラム領域の初めから、ディスク外周に向かって単純増加で記録され、記録時のアドレス制御に利用される。

・推奨記録レーザーパワー

メーカー側の推奨値であるが、実際にはいろいろな条件で最適パワーは変化するので、記録前に最適記録パワー

を決定する為の工程が設けられている。これをOPC(Optimum Power Control)と呼ぶ。

・ディスクの使用目的

アプリケーションコードと呼ばれ、次の様に分類される。

Restricted Use

General Purpose 一般業務用

Special Purpose 特定用途(フォトCD、カラオケCD等)

Unrestricted Use 民生オーディオ用

【0047】2-2 記録領域フォーマット

図4は記録可能な光ディスクの記録領域のフォーマットを示す図である。ディスクドライブ装置は、ディスク90に対して図4に示す様に、内周側からパワーキャリブレーションエリア(PCA)、中間記録領域(Program Memory Area: PMA)、リードイン領域、1または複数のトラック、リードアウト領域にフォーマットする。

【0048】上述のようにPCA、PMA、リードイン領域等は、調整や管理のために用いられる領域であり、ユーザーデータは各トラックとしての領域に記録することになる。各トラックはトラック情報を記録するプレギャップと、ユーザーデータを記録するユーザーデータ領域からなる。

【0049】2-3 トラックフォーマット

図5は図4で示したトラック内のフォーマットを示す図である。バケットライト方式の場合、ディスクドライブ装置は、上記図4に示す様にフォーマットされたディスク90に対して、各トラックを複数のバケットに分けて逐次ユーザーデータを記録していくことができる。従って図5に示すように1つのトラックは複数のバケットから形成されるものとなる。

【0050】図5に示す各バケットは1つ以上のセクタから成る再生可能なユーザーデータブロック部と、ユーザーデータブロックの前後のそれぞれ所要数のセクタから成るリンク用セクタ部から成る。例えばバケットの先頭には、リンク用セクタとして、一つのリンクブロック(セクタ)と4つのランインブロック(セクタ)とから成る5つのセクタが配される。リンクブロックは、バケット同士をつなげる為に必要なブロックである。またユーザーデータブロック部の後には、リンク用セクタとして、2つのランアウトブロック(セクタ)が配される。

【0051】CD-RW上でのバケットライト方式には、上述したように、CD-Rと同様に追記型で使用する方式があるが、その場合、例えば図5のトラック内の最外周側のバケットの最後のアドレスは、次にバケットを追記するアドレスであり、追記アドレス(Next Writable Address: NWA)となる。つまり次にバケットを記録する場合は、そのバケットデータは、このNWAとされる位置から記録が開始される。

【0052】2-4 NWA情報記録バケット

ところで本例の場合は、図5のようにユーザーデータが記録されるバケットとは別に、図6に示すNWA情報記録バケットが、例えばトラック内或いはその他の所定位置に、記録されることになる。そのNWA情報記録バケットの記録に関する動作については、各種の例を後述するが、NWA情報記録バケットは図6のように構成される。

【0053】基本的な構成は図5の通常のバケット（ユーザーデータバケットともいう）と同様であり、バケットの先頭の5セクターと終端の2セクターはリンク用セクタが配される。そしてこれらのリンク用セクタに挟まれて、少なくとも1セクター以上の領域としてNWA記録領域が設けられる。このNWA記録領域における1又は複数の各セクタ（NWA記録セクタ）は、上述したNWAの値が記録される。

【0054】NWA記録セクタの構成例を図7に示す。1セクターは例えば2048バイトのデータが記録されるが、例えばバイト0、1、2において、「N」「W」「A」と記述され、NWA記録セクタの識別子とされる。「N」「W」「A」は例えばアスキーコードにより「4Eh」「57h」「41h」（「h」を付した数字は16進表記）の値で記録される。

【0055】またバイト4、5、6、7の4バイトにNWA情報セクタ自身の上書き回数（オーバーライトカウント）が記録される。つまりNWA記録セクタが更新される毎に、上書き回数の値が+1更新されていく。そしてバイト9、10、11の3バイトで、NWAの値、つまりNWAとしてのアドレス値が記録される。例えばCD方式のディスクであることから、分（MIN）／秒（SEC）／フレーム（FRAME）としてアドレス値が記録されればよい。もちろん他の形式でアドレスが表現されてもよい。なお、NWA記録セクタにおける他のバイトはReserved（未定義）である。

【0056】3. 各種動作例

3-1 動作例1（バケット記録処理例）

本例のディスクドライブ装置は、CD-RWとしてのディスク90に対してバケットライト方式でデータを記録していく際に、NWAをディスク90上に記録することを特徴とするものである。例えば上記のNWA情報記録バケットの形態でNWAの値を記録する。以下、NWAの記録やその読出などについて、各種の動作例（動作例1～8）を説明していく。なお、各動作例で示すフローチャートはシステムコントローラ10の制御処理にかか

るものとなる。
【0057】動作例1を図8、図9で説明する。図8に示すように、システムコントローラ10は、ディスク90に対するバケットライト方式での記録を開始する場合は、ステップF101でユーザーデータセクタを含むバケットデータを所定のトラック内に記録していく動作を

各部に指示して実行させるが、バケットの記録を終了した段階で、ステップF102でNWAの値をディスク90上に記録させる処理を行う。

【0058】つまり、所定のトラック内へのバケットの記録が完了した時点で、その記録したバケットの終端アドレスからNWAの値が決まるものとなるが、システムコントローラ10は、そのNWAの値をもって、上記NWA記録セクタを含むNWA情報記録バケットとしてのデータストリームを生成させ、ディスク90に記録させる。なお、NWA情報記録バケットPnwaを記録する位置が固定的に決められている場合は、NWA記録セクタにおけるオーバーライトカウントの値は、+1更新した値とする。（当該ステップF101のバケットライトを実行する前には、過去に記録したNWA情報記録バケットのデータを読み込んでいるため、前回までのオーバーライトカウントの値は判別できる。或いは今回がNWA情報記録バケットの初めての書込であれば、当然オーバーライトカウント=1とされる。）

【0059】図9はNWA情報記録バケットの書込位置としての各種の例を示している。例えばステップF101でトラックTK1内にバケット記録を行ったとする。ステップF102でのNWA情報記録バケットPnwaの記録は、例えば図9（a）のようにプログラムエリアの終端（リードアウトエリアの直前）とする例が考えられる。もしくはリードアウトエリア内としてもよい。または図9（b）のように、トラックTK1の先頭位置などに領域を用意しておき、ここにNWA情報記録バケットPnwaを記録するようにしてもよい。

【0060】さらに図9（c）のように、リードインエリアの一部を使用してNWA情報記録バケットPnwaを記録してもよい。またリードインエリアにNWA値を記録する場合としては、NWA情報記録バケットPnwaの形態をとらずに、例えばTOCとしての管理情報内に、各トラックについてのNWA値が記録されるようにすることも考えられる。

【0061】さらに、記録したユーザーデータバケットに続いてNWA情報記録バケットPnwaを記録してもよい。例えば図9（d）のトラックTK1内において、斜線部にユーザーデータバケットの記録を行ったとした場合は、その記録したバケットの終端に連続するようにNWA情報記録バケットPnwaを記録する。これら以外にも、NWA情報記録バケットPnwaを記録する領域は各種考えられる。

【0062】このように、ディスク90上にNWA情報記録バケットPnwaを記録することで、次にユーザーデータバケットの記録を行う際には、当該NWA情報記録バケットPnwaの読出を行うことで、システムコントローラ10及びホストコンピュータ8は、即座にNWAの値を認識し、迅速かつ正確なバケットライト動作を実行できる。またファイル構造の管理にも好適である。

【0063】3-2 動作例2 (バケット記録処理例)
動作例2を図10、図11で説明する。図10に示すように、システムコントローラ10は、ディスク90に対するバケットライト方式での記録を開始する場合は、ステップF201でユーザーデータセクタを含むバケットデータを所定のトラック内に記録していく動作を各部に指示して実行させるが、バケットの記録を終了した段階で、ステップF202でNWAの値を、当該記録を行ったトラック内の終端部分に記録させる処理を行う。

【0064】例えば図11に示すトラックTK1に対してバケットライト方式でユーザーデータバケットを記録した場合で、図11(b)の斜線部で示すバケットを記録したとすると、その記録完了時点でのバケット終端が新たなNWAの値となる。システムコントローラ10は、この新たな値となるNWAにより、上記NWA記録セクタを含むNWA情報記録バケットPnwaとしてのデータストリームを生成させ、図示するようにトラック終端のバケットとして記録させる。なお、この動作例の場合は、NWA情報記録バケットPnwaを記録する位置が固定的に決められているものとなるため、NWA情報記録バケットPnwaの書込毎にNWA記録セクタにおけるオーバーライトカウンタの値は+1更新されるようにする。

【0065】この動作例によっても、ディスク90上にNWA情報記録バケットPnwaを記録することで、次にユーザーデータバケットの記録を行う際には、当該NWA情報記録バケットPnwaの読出を行うことで、即座にNWAの値を認識し、迅速かつ正確なバケットライト動作を実行できる。特にバケットライトを行う対象となるトラック内の固定位置(終端部分)に記録されていることで、NWA値の読出のためのサーチも容易である。

【0066】3-3 動作例3 (バケット記録処理例)
動作例3を図12、図13で説明する。図12に示すように、システムコントローラ10は、ディスク90に対するバケットライト方式での記録を開始する場合は、ステップF301でユーザーデータセクタを含むバケットデータを所定のトラック内に記録していく動作を各部に指示して実行させるが、バケットの記録を終了した段階で、ステップF302でNWAの値を、当該記録を行ったトラック内の終端部分に、複数回独立して記録させる処理を行う。

【0067】例えば図13に示すトラックTK1に対してバケットライト方式でユーザーデータバケットを記録した場合で、図13(b)の斜線部で示すバケットを記録したとすると、その記録完了時点でのバケット終端が新たなNWAの値となる。システムコントローラ10は、この新たな値となるNWAにより、上記NWA記録セクタを含むNWA情報記録バケットPnwaとしてのデータストリームを生成させ、トラック終端のバケットと

して記録させることになるが、ここで記録するNWA情報記録バケットPnwaは例えば図示するように2つとする。各NWA情報記録バケットPnwaのデータ内容は同一となる。

【0068】この動作例によれば、NWAの値が複数回独立して記録されていることにより、何らかの事情で一方のNWA情報記録バケットPnwaのデータが読み出せなくても、他方のNWA情報記録バケットPnwaのデータを読み出すことができるなどのことから、次のバケットライト時にはより確実にNWAの値を読み出すことができる。

【0069】なお、例えば1つのNWA情報記録バケットPnwa内に図6のNWA記録セクタが1つだけ含まれている場合は、必ず図13(b)のように複数のNWA情報記録バケットPnwaを記録する。一方、1つのNWA情報記録バケットPnwa内に複数のNWA記録セクタが含まれている場合は、そのNWA情報記録バケットPnwaのみでNWA値が複数回記録されていることになるため、記録するNWA情報記録バケットPnwaとしては1つでもよい。但しもちろんそのような場合であってもNWA情報記録バケットPnwaを複数回記録してもよい。もちろん複数回とは2回以上であれば何回であってもよく、NWA情報記録バケット数、又はNWA記録セクタ数として、好適な値が設定されればよい。

【0070】また、この例ではNWA情報記録バケットPnwaをトラック終端に記録する例に準じて述べたが、図9に示したような各種場合において、NWA値が複数回独立して記録されるようにすることも考えられる。

【0071】3-4 動作例4 (バケット記録処理例)
動作例4を図14、図15で説明する。図14に示すように、システムコントローラ10は、ディスク90に対するバケットライト方式での記録を開始する場合は、ステップF401でユーザーデータセクタを含むバケットデータを所定のトラック内に記録していく動作を各部に指示して実行させ、バケットの記録を終了した段階で、ステップF402以降でNWAの値の記録処理に進む。ここでステップF402では、その時点で既に記録されていたNWA情報記録バケットPnwaにおけるNWA記録セクタのオーバーライトカウンタの値を確認し、その上書き回数が所定回数内であるか否かを確認する。なお、この時点で複数個のNWA情報記録バケットPnwaが存在していれば、最新のNWA情報記録バケットPnwaについてのオーバーライトカウンタをチェックすることになる。そして上書き回数が所定回数以内であれば、ステップF403に進んで、トラック最後部分において記録されている当該NWA情報記録バケットPnwaを上書きするように、新たなNWA情報記録バケットPnwaを更新記録する。一方上書き回数が所定回数を

越えていれば、ステップF404に進んで、現在NWA情報記録バケットPnwaが記録されている領域とは別の領域に、新たなNWA情報記録バケットPnwaを記録する。

【0072】例えば図15に示すトラックTK1に対してバケットライト方式でユーザデータバケットを記録した場合で、図15(b)の斜線部で示すバケットを記録したとすると、その記録完了時点でのバケット終端が新たなNWAの値となる。ここでシステムコントローラ10は、トラック最後部に記録されているNWA情報記録バケットPnwa1の上書き回数をチェックして所定回数内なら、そのままの領域に新たなNWA情報記録バケットPnwaを上書きする。一方、NWA情報記録バケットPnwa1の上書き回数が、所定回数を超えていたら、図15(c)のように、新たな領域に、今回の新たなNWA値を含むNWA情報記録バケットPnwa2を記録する。

【0073】なお、ステップF402の段階で、上記したように複数個のNWA情報記録バケットPnwaが存在する場合とは、この図15のように複数の領域にNWA情報記録バケットPnwa1、Pnwa2・・・が記録された後の場合に相当する。例えば図15(c)の状態から次にバケットライトが行われる場合は、NWA情報記録バケットPnwa2によりNWA値が確認されると共に、バケット記録後のステップF402の処理では、NWA情報記録バケットPnwa2のオーバーライトカウントが確認されることになる。複数のNWA情報記録バケットPnwaのうちで最新のNWA情報記録バケットPnwaを判別するためには、例えば図7のNWA記録セクター内に更新日時が記録されるようにしてもよいし、或いはオーバーライトカウントの値が所定回数値達していないNWA情報記録バケットPnwaを最新のものと判断してもよい。さらには、ステップF404でいう新たな領域を規則的に設定する、例えばトラック終端から前方に向かって順に設定するとしておけば、最もトラック先頭側のNWA情報記録バケットPnwaを最新のものと判別できる。

【0074】この動作例によれば、NWA情報記録バケットPnwaの更新回数はその上限が規定されることになり、これは1つのNWA情報記録バケットPnwaが限度以上に書き換えられることがなくなることを意味する。CD-RWは、上書き回数の上限が存在し、同じエリアに上書きを繰り返すとディスクの特性が劣化し、記録／再生が正常にできなくなることがあるが、本例によれば、そのような事態の発生を防止できる。

【0075】なお、この例ではNWA情報記録バケットPnwaをトラック終端部分に記録する例に準じて述べたが、図9に示したような各種場合においても本動作例を組み合わせて実施可能である。

【0076】3-5 動作例5（バケット記録処理例） 50

動作例5を図16、図17、図18で説明する。図16に示すように、システムコントローラ10は、ディスク90に対するバケットライト方式での記録を開始する場合は、ステップF501でユーザデータセクタを含むバケットデータを所定のトラック内に記録していく動作を各部に指示して実行させ、バケットの記録を終了した段階で、ステップF502でNWAの値を、当該記録を行ったトラック内の終端部分に記録させる処理を行う。さらにステップF503で、トラック内の最後部にNWAの値が記録されていることを示す情報を、当該トラックのブリギャップ内に記録させる処理を行う。

【0077】例えば図17に示すトラックTK1に対してバケットライト方式でユーザデータバケットを記録した場合で、図17(b)の斜線部で示すバケットを記録したとすると、その記録完了時点でのバケット終端が新たなNWAの値となる。ここでシステムコントローラ10は、トラック最後部にNWA情報記録バケットPnwaを記録する。もしくは更新する。そしてさらに、ブリギャップ内に、NWA情報記録バケットPnwaが記録されていることを提示するNWA存在提示セクタを記録する。

【0078】例えばブリギャップ内のセクターとしては、トラックディスクリプタとしての管理情報が記録されたセクターが配されているが、そのうちの1つのセクター、もしくは複数のセクター、もしくは全部のセクターを、図18のようなNWA存在提示セクターに更新する。ブリギャップ内のセクターは、図18に示すようにバイト0～nにトラックディスクリプタの情報が記録されており、通常はバイト2040～2047は未使用とされているが、例えばこのバイト2040～2047にNWA情報記録バケットPnwaの存在を提示する情報を付加して、NWA存在提示セクターとする。

【0079】例えばこの場合、バイト2040、2041、2042において、「N」「W」「A」と記述し、NWAの値が記録セクターが存在することを提示する識別子とする。「N」「W」「A」は例えばアスキーコードにより「4Eh」「57h」「41h」の値で記録される。またバイト2045、2046、2047の3バイトで、NWAの値が記録された位置、例えばNWA情報記録バケットPnwaの記録位置としてのアドレス値が記録される。例えば分(MIN)/秒(SEC)/フレーム(FRAME)としてアドレス値が記録されればよい。もちろん他の形式でアドレスが表現されてもよい。

【0080】この動作例によれば、システムコントローラ10はブリギャップ内の情報を確認することで、NWA情報記録バケットPnwaが存在するかどうかを確認できる。従ってバケットライトを実行する前においてNWAを認識する場合に好適となる。

【0081】なお、ステップF503の段階で、NWA

存在提示セクターが既に記録されている場合は、ステップF503の処理を省略できる。ただし、上記動作例4のようにNWA情報記録バケットPnwaを異なる位置に新たに書き込むような場合は、NWA存在提示セクターにおける図18に示したNWA情報記録バケットPnwaの位置を示すアドレス値を更新する必要がある。また、上記動作例4において、複数のNWA情報記録バケットPnwaが存在する場合は、最新のNWA情報記録バケットPnwaを判別する必要があると述べたが、この動作例5のようにNWA存在提示セクターが記録されるようにすれば、NWA存在提示セクターに最新のNWA情報記録バケットPnwaの位置が示されることになるため、最新のNWA情報記録バケットPnwaを容易に判別できるものとなる。

【0082】なお、この例ではNWA情報記録バケットPnwaをトラック終端部分に記録する例に準じて述べたが、図9に示したような各種場合においても本動作例を組み合わせて実施可能である。また、NWA情報記録バケットPnwaの存在を示す情報は、必ずしも図18の形態をとらなくてもよい。

【0083】3-6 動作例6（バケット認識処理例）
図19により動作例6を説明する。これはバケット認識処理としての動作例である。ディスク90が装填された時点で上記してきた各動作例、つまりバケット記録処理が実行される際には、記録しようとするユーザーデータバケットを記録すべき位置、即ちNWAを認識しなければならない。例えばバケットライト後に上記動作例5が実行されるものである場合は、NWAの認識処理は図19のようになる。

【0084】システムコントローラ10は各部を制御して、まずステップF601として、NWAを知りたいトラックのプレギャップ内で、上記NWA存在提示セクターのような、NWA情報記録バケットPnwaの記録を提示する情報の有無をチェックする。そしてNWA存在提示セクター等によってNWA情報記録バケットPnwaの存在が確認された場合は、ステップF602でトラック内の最後部にあるNWA情報記録バケットPnwaの読出を実行させる。ここで、トラック最後部におけるNWA情報記録バケットPnwaの読出を実行できた場合は、ステップF603で、読み出されたNWA情報記録バケットPnwa又はNWA記録セクターのうちで最新の情報、即ちNWA値を得る。これによってこれからバケットライトを開始すべきNWA値を得ることができる。

【0085】なお、上記NWA存在提示セクターにより最新のNWA値が記録されたNWA情報記録バケットPnwaのアドレスが示されている場合は、そのアドレスに従って当該最新のNWA情報記録バケットPnwaのみの読出を行えばよい。また、NWA情報記録バケットPnwaが1つしか記録されていないければ、それを最新

のNWA値を記録したNWA情報記録バケットPnwaと判断する。

【0086】ステップF601でNWA記録セクターが確認できない場合、もしくはステップF602でトラック最後部をサーチしてもNWA情報記録バケットPnwaが読み込めない場合は、ステップF604でトラック内をサーチしてNWAを探索する。

【0087】なお上記動作例5のような、NWA情報の存在を示す情報をプレギャップ内に記録するという方式をとっていない場合には、ステップF601の処理は省略される。また、ステップF602は、トラックの最後部にNWA情報記録バケットPnwaが記録されるという方式に準じた処理であり、他の位置にNWA情報記録バケットPnwaが記録される方式が採用されている場合は、当然ステップF602は、その記録されている位置での読出処理となる。

【0088】3-7 動作例7（バケット記録処理例）
バケット記録処理としての動作例7を図20、図21で説明する。この動作例は、上述した動作例2、動作例3、動作例4のようにトラック最後部にNWA情報記録バケットPnwaが記録される例に準拠した処理とする。

【0089】図20に示すように、システムコントローラ10は、ディスク90に対するバケットライト方式での記録を開始する場合は、ステップF701でユーザーデータセクタを含むバケットデータを所定のトラック内に記録していく動作を各部に指示して実行させ、バケットの記録を終了した段階で、ステップF702以降でNWAの値の記録に関する処理に進む。ここでステップF702では、今回のバケット記録に伴う新たなNWA値と、その時点で既に記録されていたトラック最後部におけるNWA情報記録バケットPnwaが記録された位置（アドレス）との距離、即ちアドレス差を確認する。そして、アドレス差が所定値以上ある場合（もしくはまだNWA情報記録バケットPnwaが記録されていない場合は、ステップF703に進んで、トラック最後部において、NWA情報記録バケットPnwaを上書き更新又は新規記録する。

【0090】一方ステップF702でアドレス差が所定値未満、つまりNWAが、NWA情報記録バケットPnwaの記録アドレスに近い場合は、ステップF704に進んで、トラック最後部におけるNWA情報記録バケットPnwaを消去する。

【0091】例えば図21に示すトラックTK1に対してバケットライト方式でユーザーデータバケットを記録した場合で、図21（b）の斜線部で示すバケットを記録したとすると、その記録完了時点でのバケット終端が新たなNWAの値となる。ここでシステムコントローラ10は、NWAの値（アドレス）と、トラック最後部に記録されているNWA情報記録バケットPnwaの記録位

置のアドレスを比較してそのアドレス差を算出し、アドレス差が十分あれば、つまりNWAの値が、まだトラック終端まで十分に離れていれば、そのままトラック終端のNWA情報記録バケットPnwaを更新するものとなる。

【0092】ところが、バケットライトが何回も行われて、例えば今回実行したバケットライトにより、図21(c)の斜線部で示すバケットが記録されたとすると、次のバケットライトにかかるNWAの値は、NWA情報記録バケットPnwaが記録されたアドレスと近接するものとなる。この場合は、トラック最後部のNWA情報記録バケットPnwaを消去する。なお、トラック最後部に複数のNWA情報記録バケットPnwaが記録されている場合は、それら全てを一度に消去してもよいし、或いはNWAに近いNWA情報記録バケットPnwaから順次消去するようにしてもよい。

【0093】この動作例によれば、トラック内のバケットライト動作が進んだ場合において、記録領域が不足するおそれが生じた場合に、NWA情報記録バケットPnwaを消去することで、ユーザーデータバケットの記録領域を広げることができる。つまりトラック内の領域を有効利用できることになる。

【0094】3-8 動作例8(バケット記録処理例) バケット記録処理としての動作例8を図22、図23で説明する。この動作例は、上述した動作例2、動作例3、動作例4のようにトラック最後部にNWA情報記録バケットPnwaが記録される例に準拠するとともに、動作例5のようにブリギャップにNWA存在提示セクターが記録される方式に準拠した処理とする。

【0095】図22に示すように、システムコントローラ10は、ディスク90に対するバケットライト方式での記録を開始する場合は、ステップF801でユーザーデータセクタを含むバケットデータを所定のトラック内に記録していく動作を各部に指示して実行させ、バケットの記録を終了した段階で、ステップF802以降でNWAの値の記録に関する処理に進む。ステップF802では、上記動作例7のステップF702と同様に、今回のバケット記録に伴う新たなNWA値と、その時点で既に記録されていたトラック最後部におけるNWA情報記録バケットPnwaが記録された位置(アドレス)との距離、即ちアドレス差を確認する。そして、アドレス差が所定値以上ある場合(もしくはまだNWA情報記録バケットPnwaが記録されていない場合)は、ステップF803に進んで、トラック最後部において、NWA情報記録バケットPnwaを上書き更新又は新規記録する。

【0096】一方ステップF802でアドレス差が所定値未満、つまりNWAが、NWA情報記録バケットPnwaの記録アドレスに近い場合は、ステップF804に進んで、トラック最後部におけるNWA情報記録バケッ

トPnwaを消去する。さらにNWA情報記録バケットPnwaの消去に伴って、NWA存在提示セクターを消去する。具体的には、ブリギャップ内のセクターにおいて、NWA情報記録バケットPnwaの存在を示す情報を消去する。

【0097】例えば図23に示すトラックTK1に対してバケットライト方式でユーザーデータバケットを記録した場合で、図23(b)の斜線部で示すバケットを記録したとすると、NWAの値(アドレス)と、トラック最後部に記録されているNWA情報記録バケットPnwaの記録位置は十分に離れている。この場合は、そのままトラック終端のNWA情報記録バケットPnwaを更新するものとなる。もちろんNWA存在提示セクターはそのまま保持する。

【0098】ところが、バケットライトが何回も行われて、例えば今回実行したバケットライトにより、図23(c)の斜線部で示すバケットが記録されたとすると、次のバケットライトにかかるNWAの値は、NWA情報記録バケットPnwaが記録されたアドレスと近接するものとなる。この場合は、トラック最後部のNWA情報記録バケットPnwaを消去する。そしてそれに応じて、NWA存在提示セクターとしての情報を消去する。

【0099】この動作例の場合も、トラック内のバケットライト動作が進んだ場合において、記録領域が不足するおそれが生じた場合に、NWA情報記録バケットPnwaを消去することで、ユーザーデータバケットの記録領域を広げることができ、トラック内の領域を有効利用できる。またNWA存在提示セクターも対応して消去することで、適正な管理が実現できる。

【0100】4. 変形例

以上、実施の形態としての構成や各種動作例について説明してきたが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。例えばNWAは、NWA情報記録バケット(NWA存在提示セクター)に含むようにしてディスク90に記録するようにしたが、やNWA情報記録バケットやNWA存在提示セクターのデータ構造は上記の例に限られない。また必ずしもNWAをこのようなバケット、セクター構造を採ったうえで記録する必要もない。また、NWAの値が記録されていることを提示する情報として、上述のNWA存在提示セクターの例を挙げたが、これもセクターのデータ構造は限定されず、さらにセクター構造の形態で存在提示情報が記録されることに限定されない。また、存在提示情報をトラックのブリギャップ内に記録する例を挙げたが、他の場所に記録することも考えられる。例えばリードインエリアにおけるTOC情報内に、各トラックについてのNWA存在提示情報を記録してもよい。

【0101】また、上記各動作例においてフローチャートで示した各手順は、目的とする動作に対して影響がない範囲で順番を変更することもできる。例えばバケット

ライトを行う前の時点で、記録しようとするバケットサイズから次のNWAの値が判別できることを考えれば、先にNWAの値（例えばNWA情報記録バケットPnw a）を記録して、その後にユーザーデータバケットの記録を行うようにしてもよい。

【0102】また実施の形態では、記録媒体としてCD-RWディスクを例に挙げたが、本発明は再記録可能／消去可能なメディア全般に適用可能である。例えばメディア形態としてはディスクだけでなく、フラッシュメモリ等の半導体メモリを利用したメモリカードタイプの記録媒体や、磁気テープ等のテープメディアを利用した記録媒体であってもよい。

【0103】

【発明の効果】以上の説明から理解されるように、本発明によれば次のような効果が得られる。即ち本発明によれば、次の記録単位の記録動作について記録媒体上での記録開始位置となるアドレス値（NWA：追記アドレス）の値が、追記アドレス情報として記録媒体上に記録されるようにしたため、情報記録再生装置を含むシステムは、その追記アドレス情報を読み出すことで、簡易かつ迅速に、正確なNWAを認識できるという効果がある。つまり、NWAの認識の際にトラック内をサーチしていく必要がなく、さらにバケットなどの記録単位の記録状態、消去状態などに関わらず、正確なNWAを検出できる。これにより情報記録再生装置を含むシステム動作の性能、安定性を向上させることができる。

【0104】また、追加アドレス情報は、所定領域（トラック）の最後部に記録することで、NWA読出動作がより容易化、迅速化される。さらに複数回独立して追加アドレス情報を記録することにより、確実なNWA読出動作の可能性を高めることができる。

【0105】また追記アドレス情報の上書き更新処理の回数も記録するようにし、上書き更新回数が所定回数を超える場合は、更新される追記アドレス情報を記録媒体上の新たな場所に記録させるようにしている。これにより、同一箇所において多数回の情報書換が行われ、そのエリアの上書き回数がディスクの上書き回数の上限を超えてしまって、再生できなくなるような問題を回避することができる。

【0106】またトラック等の所定領域の最後部に追記アドレス情報を記録させるとともに、追記アドレス情報が記録してあることを示す存在提示情報を、上記所定領域の先頭部、例えば上述したプレギャップ内などに記録させることで、システムはNWA情報の存在を容易に確認することができる。またこれにより誤って追記アドレス情報の記録そのものがNWAの対象、つまり追記アドレス情報の終端がNWAと誤判定されるような事態も回避することができる。

【0107】また、所定領域内への記録単位の記録後において、次の記録単位の記録動作の記録開始位置と、所

定領域の最後部の追記アドレス情報が記録された位置とのアドレス差が所定値以下となった場合は、追記アドレス情報（及び存在提示情報）を消去させるようにしている。例えばバケット等の記録を追加していく処理が進み、NWAがトラック終端の追記アドレス情報の記録領域に近づいてきたときに、その追記アドレス情報をディスク上から消去することにより、トラックを最後まで効率的に使用することができる。また追記アドレス情報の消去に伴って存在提示情報も消去することで、正確なNWA管理が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のディスクドライブ装置のブロック図である。

【図2】ディスクレイアウトの説明図である。

【図3】ウォブリンググループの説明図である。

【図4】記録領域フォーマットの説明図である。

【図5】トラックフォーマットの説明図である。

【図6】実施の形態のNWA情報記録バケットの説明図である。

【図7】実施の形態のNWA情報記録セクタの説明図である。

【図8】実施の形態の第1の動作例のフローチャートである。

【図9】実施の形態の第1の動作例の説明図である。

【図10】実施の形態の第2の動作例のフローチャートである。

【図11】実施の形態の第2の動作例の説明図である。

【図12】実施の形態の第3の動作例のフローチャートである。

【図13】実施の形態の第3の動作例の説明図である。

【図14】実施の形態の第4の動作例のフローチャートである。

【図15】実施の形態の第4の動作例の説明図である。

【図16】実施の形態の第5の動作例のフローチャートである。

【図17】実施の形態の第5の動作例の説明図である。

【図18】実施の形態のNWA存在提示セクタの説明図である。

【図19】実施の形態の第6の動作例のフローチャートである。

【図20】実施の形態の第7の動作例のフローチャートである。

【図21】実施の形態の第7の動作例の説明図である。

【図22】実施の形態の第8の動作例のフローチャートである。

【図23】実施の形態の第8の動作例の説明図である。

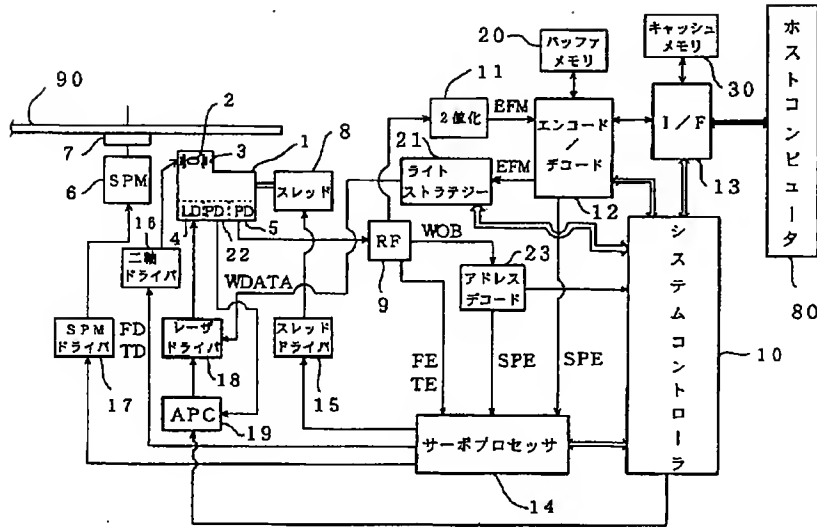
【図24】バケットライト方式の説明図である。

【符号の説明】

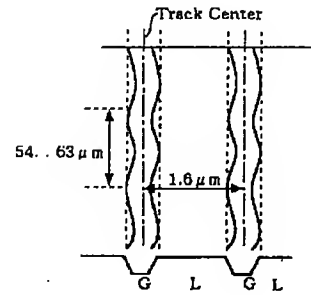
1 ビックアップ、2 対物レンズ、3 二軸機構、6 スピンドルモータ、10 システムコントローラ、1

2 エンコード/デコード部、14 サーボプロセッサ、* *サ、80 ホストコンピュータ、90 ディスク

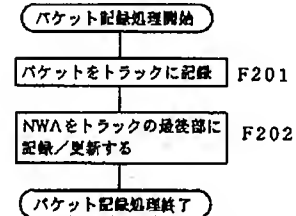
【図1】



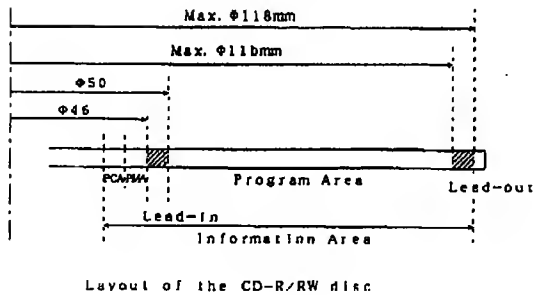
【図3】



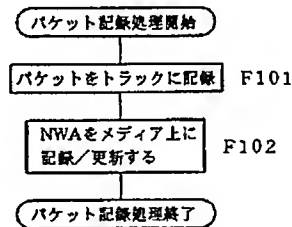
【図10】



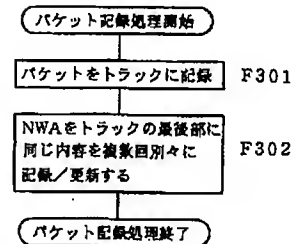
【図2】



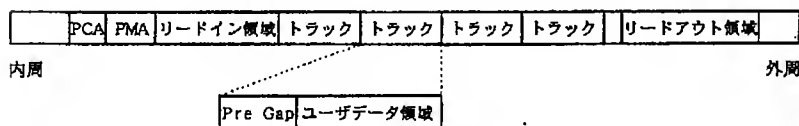
【図8】



【図12】

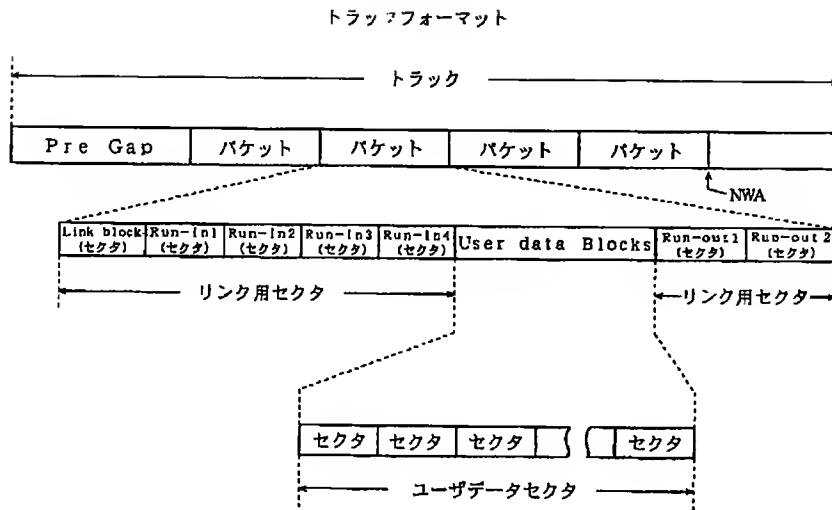


【図4】

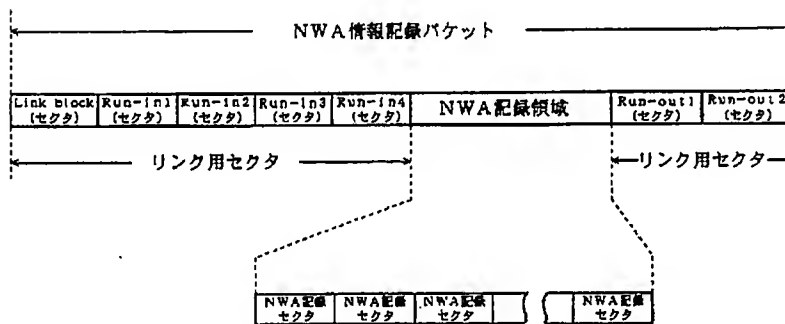


記録領域フォーマット

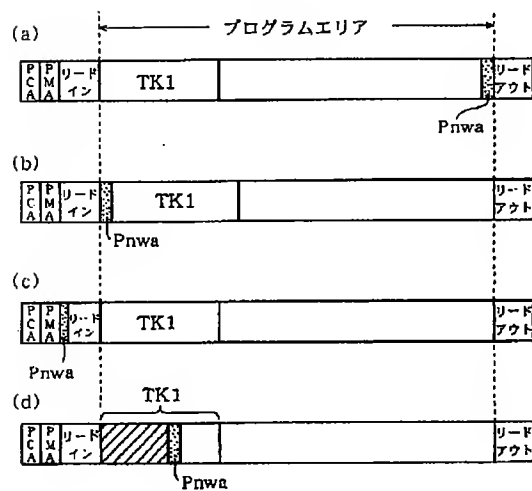
【図5】



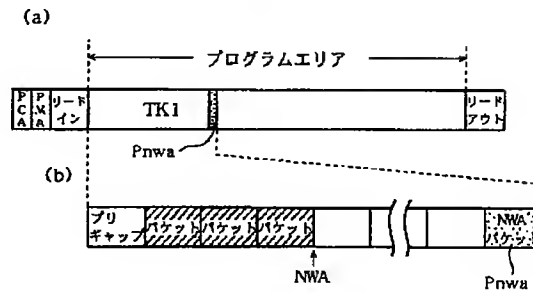
【図6】



【図9】



【図11】



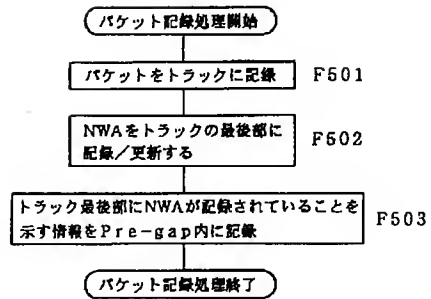
【図7】

NWA記録セクタ

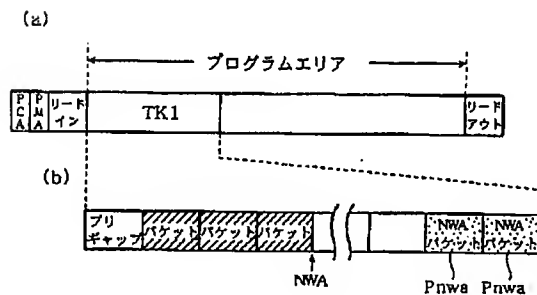
Byte	Contents
0	4Eh ('N')
1	57h ('W')
2	41h ('A')
3	Reserved
4	(MSB)
5	Overwrite count
6	
7	
8	Reserved
9	Min
10	Sec
11	Frame
12-2047	Reserved

} NWA値

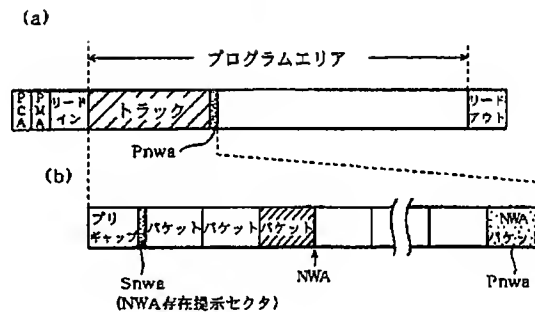
【図16】



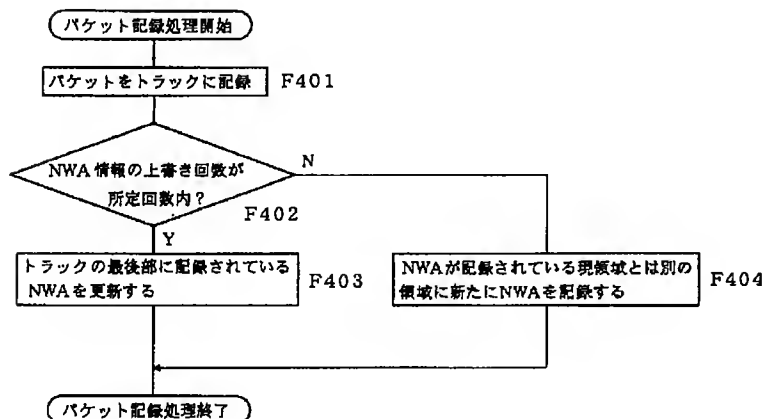
【図13】



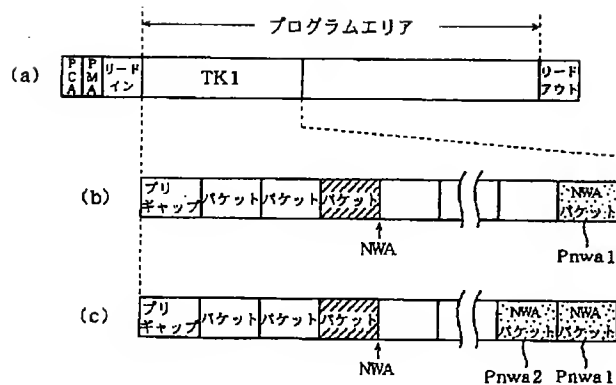
【図17】



【図14】



【図15】



【図18】

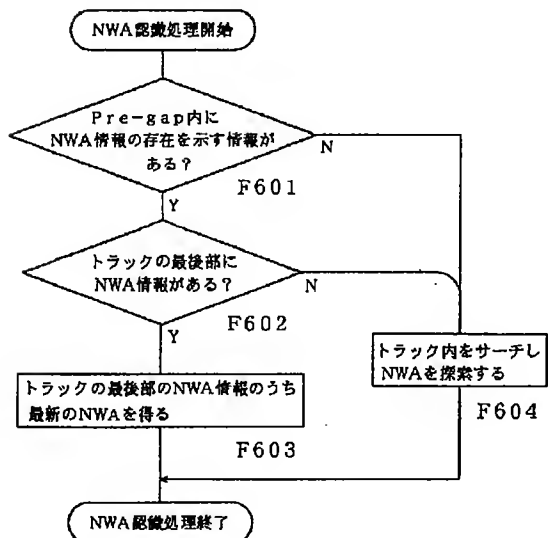
プリギャップ内のNWA存在提示セクタ

Byte	Contents
0-n	Track Descriptor
(n+1)-2043	Reserved
2040	4Eh ('N')
2041	57h ('W')
2042	41h ('A')
2043	Reserved
2044	Reserved
2045	Min
2046	Sec
2047	Frame

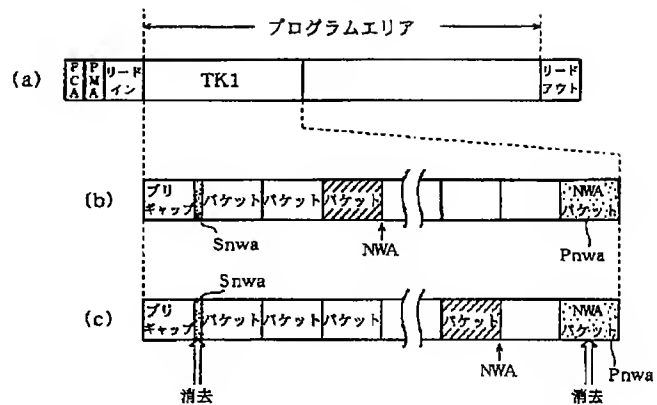
NWA識別子

最新の
NWA情報記録バケットの
アドレス

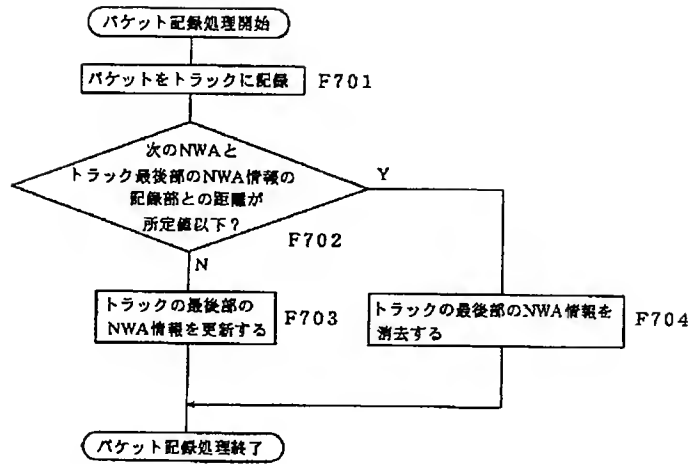
【図19】



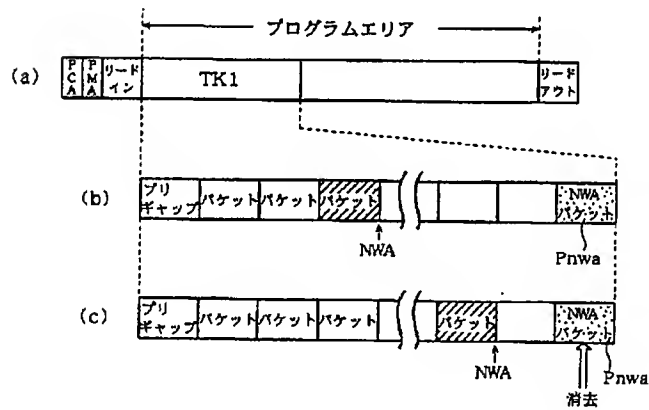
【図23】



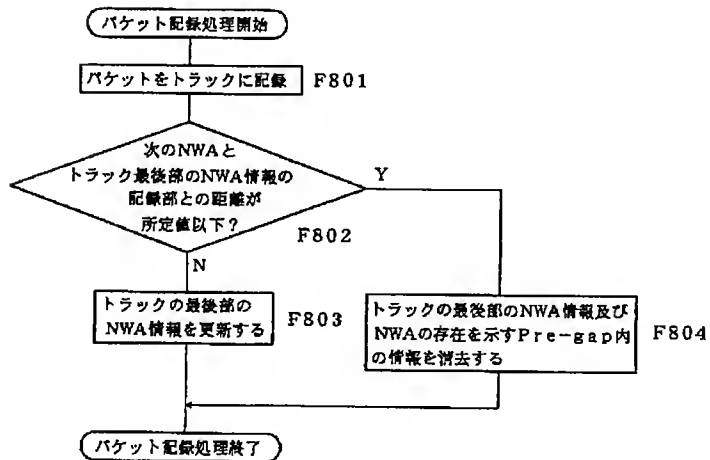
【図20】



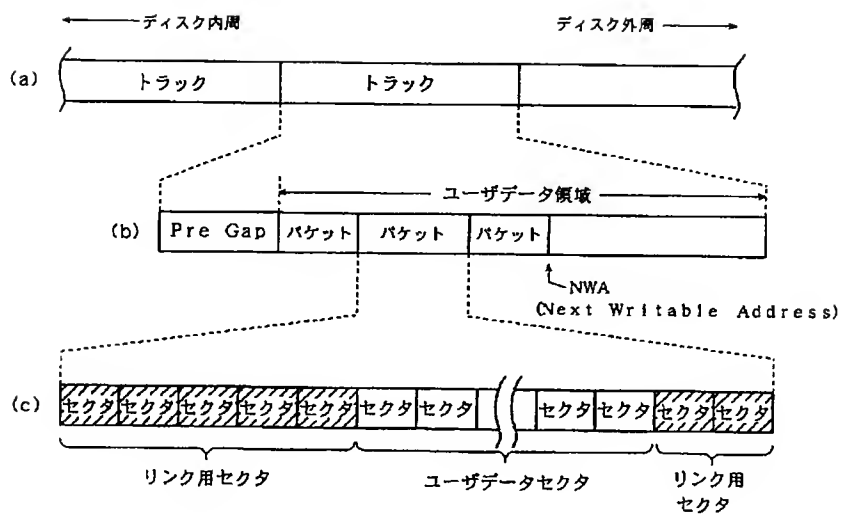
【図21】



【図22】



【図24】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D044 BC05 BC06 CC04 DE22 DE38
 DE49 DE53 EF05 FG18 GK11
 5D090 AA01 BB03 BB04 CC01 DD03
 DD05 FF25 GG09 GG22 GG28